Janvier 1994

Biologie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Alberta
EDUCATION

371.262
E93
1994:
janv.
CDPCOLSP

Droits de reproduction 1994, la Couronne du chef de l'Alberta, représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta, T5K 0L2. Tous droits réservés. On peut acheter des exemplaires supplémentaires en s'adressant à Learning Resources Distributing Centre.

Autorisation spéciale est par la présente donnée **seulement aux éducateurs de l'Alberta** de reproduire, à des fins éducatives et dans un but non lucratif, les parties de cet examen qui **ne contiennent pas** d'extrait, **et ce seulement une fois que cet examen aura été administré**.

Les extraits de textes de cet examen **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir page de crédits, le cas échéant).

Bibliothèque Saint-Jean
University of Alberta

Janvier 1994

Biologie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Description

Durée : 2,5 h. Si vous avez besoin de plus de temps pour faire l'examen, vous pouvez prendre une autre demi-heure.
Total des points possibles : 100

C'est un examen à **livre fermé** qui comprend **deux** parties :

La Partie A
a 70 questions à choix multiple dont chacune vaut un point.

La Partie B
a 4 questions à réponse écrite pour un total de 30 points.

Instructions

- Remplissez les renseignements demandés sur la feuille de réponses et sur le livret d'examen en suivant les instructions de l'examinateur.
- Lisez attentivement les instructions pour chaque partie avant de commencer.
- L'examinateur ramassera votre feuille de réponses et votre livret d'examen et les fera parvenir à Alberta Education.
- Ne pliez pas la feuille de réponses.

Attention : *Les pages à l'arrière de ce livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera* ***pas de points*** *pour le travail fait sur les pages à détacher.*

Partie A : Choix multiple

70 questions

Instructions

- Lisez attentivement chaque question et choisissez, parmi les réponses proposées, celle qui complète **le mieux** l'énoncé ou répond **le mieux** à la question.

- Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses séparée qui vous est fournie et remplissez le cercle qui correspond à votre choix.

  Exemple

  Cet examen porte sur la matière suivante

  A. biologie
  B. physique
  C. chimie
  D. mathématiques

  Feuille de réponses

  ● Ⓑ Ⓒ Ⓓ

- **Utilisez seulement un crayon HB.**

- Si vous voulez changer une réponse, effacez d'abord **toute** trace de votre première réponse.

Attention : *Les pages à l'arrière de ce livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera* ***pas de points*** *pour le travail fait sur les pages à détacher.*

Ne tournez pas la page pour commencer l'examen avant que l'examinateur ne vous le dise.

1. Quelle structure cellulaire **n'est pas** composée de membranes?

A. Le chromosome
B. Le complexe de Golgi
C. La mitochondrie
D. Le réticulum endoplasmique

Utilisez l'image suivante pour répondre à la question 2.

Organite cellulaire

2. L'organite montré dans l'image fonctionne directement dans

A. la mise en réserve des aliments, de l'eau et d'autres matériaux
B. la digestion des matériaux à l'intérieur de la cellule
C. le contrôle de toutes les fonctions cellulaires
D. la production d'ATP

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 3.

Quelques fonctions des membranes cellulaires

1. La couche de phospolipides des membranes cellulaires empêche le passage de l'eau et des substances solubles dans l'eau à travers les membranes.
2. L'eau et les substances solubles dans l'eau traversent les pores des protéines dans les membranes.
3. Les molécules plus petites en solution sont poussées à travers les membranes par la pression, tandis que les molécules plus grandes restent en arrière.
4. Les ions, tels que Na^+, se déplacent à partir des régions à concentration plus faible à l'intérieur d'une cellule vers des régions à concentration plus grande à l'extérieur de la cellule.

3. La caractéristique des membranes cellulaires qui détermine ces fonctions est

A. la perméabilité sélective
B. le transport actif
C. la diffusion
D. la filtration

---

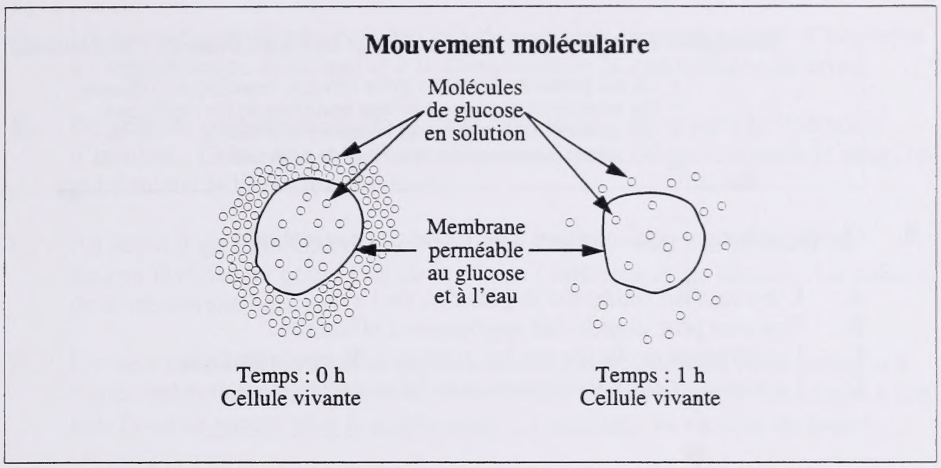
4. Quel processus cellulaire pourrait maintenir une concentration **inégale** d'ions à l'intérieur et à l'extérieur d'une cellule?

A. L'osmose
B. La diffusion
C. La phagocytose
D. Le transport actif

5. Dans les processus de croissance normale, des cellules particulières qui détruisent les os appelées ostéoclastes absorbent l'os par endocytose et sécrètent des enzymes qui dissolvent l'os ingéré. Pour accomplir ces processus, les ostéoclastes contiennent un grand nombre de

A. lysosomes et ribosomes
B. mitochondries et vacuoles
C. complexes de Golgi et centrioles
D. ribosomes et inclusions minérales

Utilisez le diagramme suivant pour répondre aux questions 6 et 7.



6. Quels processus peuvent être responsables du changement dans la concentration de molécules de glucose à l'extérieur et à l'intérieur de la cellule au moment 1 h?

A. L'osmose vers l'intérieur de la cellule et l'excrétion vers l'extérieur de la cellule

B. La diffusion vers l'intérieur de la cellule et l'excrétion vers l'extérieur de la cellule

C. L'osmose vers l'intérieur de la cellule et la respiration vers l'intérieur de la cellule

D. La diffusion vers l'intérieur de la cellule et la respiration vers l'intérieur de la cellule

7. Qu'est-ce qui se serait passé avec la distribution des molécules de glucose si cette cellule était morte au moment 0 h et que la perméabilité de la membrane n'avait pas changé?

A. Il n'y aurait pas eu de mouvement des molécules de glucose vers l'intérieur de la cellule ou vers l'extérieur de la cellule.

B. Le mouvement des molécules de glucose aurait été plus grand vers l'extérieur de la cellule que vers l'intérieur de la cellule.

C. Finalement, la concentration de molécules de glucose serait devenue plus grande à l'intérieur de la cellule qu'à l'extérieur de la cellule.

D. Finalement, la concentration de molécules de glucose serait devenue égale à l'intérieur de la cellule et à l'extérieur de la cellule.

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 8.

Exemples de structures qui facilitent des fonctions de l'organisme

- La muqueuse de l'intestin grêle contient beaucoup de villosités.
- Un muscle squelettique contient beaucoup de lits capillaires.
- Un poumon est composé de beaucoup d'alvéoles.
- Un rein est composé de beaucoup de néphrons.

8. Quelle inférence peut-on faire à partir de ces exemples?

A. L'osmose est basée sur la pression de l'eau.
B. Une aire plus grande fait augmenter l'efficacité.
C. La diffusion est basée sur les gradients de concentration.
D. Le transport actif est directement lié aux réserves d'énergie.

---

9. Dans une réaction maintenue sous contrôle par les enzymes, quelle substance est modifiée du point de vue chimique par l'action d'une enzyme?

A. Le produit
B. L'inhibiteur
C. Le substrat
D. La coenzyme

10. Une petite augmentation de la température du corps augmente d'habitude le taux des réactions maintenues sous contrôle par les enzymes. Toutefois, une grande augmentation de la température du corps est dangereuse chez les humains parce que

A. la chaleur causera un changement du type de substances produites par les enzymes
B. la plus grande partie de l'énergie disponible sera épuisée dans des réactions chimiques
C. les enzymes travailleront trop rapidement et produiront un surplus de substances
D. la fonction des enzymes se ralentira à mesure que les protéines sont dénaturées

11. Quelle description est un exemple de rétroaction négative?

A. Un marin égaré sur mer boit de l'eau de mer pour éteindre sa soif. Cela mène à l'augmentation de sa soif et à la diminution de la quantité de son urine.

B. De grandes concentrations de glucose dans le sang favorisent la libération d'insuline. Cela mène à la diminution des niveaux de glucose dans le sang, ce qui diminue la libération d'insuline.

C. Au début d'un influx nerveux, un petit flux de Na^+ vers l'intérieur d'un neuron favorise un grand flux de Na^+ vers l'intérieur de ce neuron. La polarité de la membrane baisse.

D. Un tissu blessé du cerveau se gonfle causant l'augmentation de la pression à l'intérieur du crâne et la diminution de l'alimentation en oxygène, ce qui à son tour favorise encore plus le gonflement. D'habitude, la victime en meurt.

12. Les villosités intestinales fonctionnent pour

A. sécréter des lipides dans des capillaires voisins
B. accomplir le transport actif de l'eau
C. absorber des substances nutritives
D. aider le péristaltisme

13. Quelle fonction du foie est associée de plus près avec le métabolisme des aliments riches en protéines?

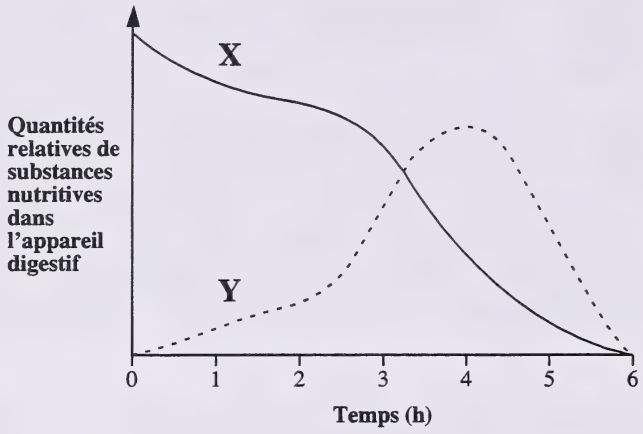
A. La mise en réserve de vitamines solubles en graisse
B. La production d'urée pendant le processus de désamination
C. La production de cholestérol, qui est libéré dans le sang
D. La sécrétion de bile, qui est temporairement mise en réserve dans la vésicule biliaire et ensuite libérée dans le duodénum

14. Les substances qui **ne sont pas** digérées par les enzymes dans l'appareil digestif humain incluent

A. des acide aminés, des polypeptides et des disaccharides
B. de la cellulose, des acides aminés et des monosaccharides
C. du glucose, des vitamines et des disaccharides
D. des vitamines, du glycérol et de l'amidon

Utilisez le graphique suivant pour répondre à la question 15.

Différences entre les quantités de substances nutritives X et Y à mesure qu'elles traversent l'appareil digestif

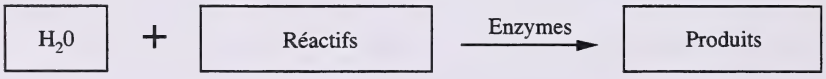


15. Si les substances nutritives étaient ingérées seulement au moment 0 h, la ligne X et la ligne Y pourraient représenter **respectivement**

A. l'amidon et le glucose
B. le maltose et le glycogène
C. le glycérol et les acides gras
D. les acides aminés et les protéines

Utilisez le diagramme suivant pour répondre à la question 16.

Réaction chimique



16. Si les réactifs sont des protéines, les produits sont

A. des acides aminés
B. des acides nucléiques
C. des sucres simples
D. des acides gras et du glycérol

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 17.

Un élève a mis à l'essai quatre mélanges pour vérifier dans chacun la présence de l'amidon, des lipides et des protéines. Ensuite, il a noté les résultats obtenus dans un tableau.

Essai	Mélange			
	I	**II**	**III**	**IV**
Biuret	bleu	violet	violet	violet
Iode	bleu-noir	jaune-brun	bleu-noir	jaune-brun
Soudan IV	aucun changement de couleur	aucun changement de couleur	aucun changement de couleur	rouge
Transparence	non	non	non	oui

17. Le(s)quel(s) des mélanges contient (contiennent) de l'amidon?

A. seulement I
B. I et III
C. II et IV
D. seulement IV

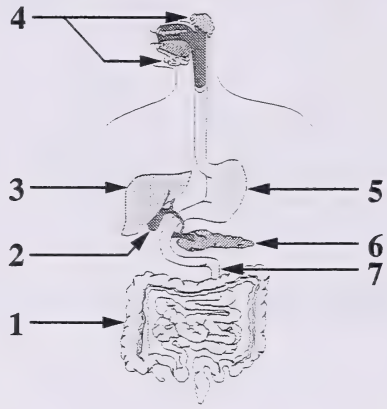
---

18. Les humains ingèrent des quantités considérables d'amidon des plantes. Pourtant, une analyse visant à identifier la présence de l'amidon dans le plasma sanguin donne un résultat négatif. Quelle **rangée** fournit deux raisons pour ce résultat négatif?

Rangée	Raison 1	Raison 2
A	L'amidon est dénaturé dans l'estomac.	Les molécules d'amidon doivent traverser les membranes cellulaires par le transport actif.
B	L'amidon est désaminé dans le foie.	Les molécules d'amidon sont insolubles dans le plasma sanguin.
C	Les molécules d'amidon sont digérées dans le plasma sanguin.	L'amidon est formé d'unités de glucose.
D	L'amidon est décomposé dans le système digestif.	Les molécules d'amidon sont trop grandes pour se diffuser dans les capillaires.

Utilisez le diagramme suivant pour répondre à la question 19.

Le système digestif humain



19. Quelle **rangée** identifie des structures qui facilitent la digestion chimique des hydrates de carbone et des structures qui aident à la régulation des niveaux de glucose dans le sang?

Rangée	Structures qui facilitent la digestion chimique des hydrates de carbone	Structures qui aident à la régulation des niveaux de glucose dans le sang
A	1 et 6	3 et 7
B	4 et 6	3 et 6
C	4 et 7	2 et 3
D	5 et 7	4 et 6

---

20. Le système digestif humain sécrète une variété plus grande d'enzymes qui digèrent des protéines que d'enzymes qui digèrent des hydrates de carbone ou d'enzymes qui digèrent des lipides. La raison pour cette différence est que

A. les protéines ont une structure plus complexe que les hydrates de carbone ou les lipides
B. dans l'alimentation des humains, les protéines sont plus abondantes que les hydrates de carbone ou les lipides
C. dans l'alimentation des humains, les protéines sont plus importantes que les hydrates de carbone ou les lipides
D. les protéines sont absorbées dans l'appareil digestif plus rapidement que les hydrates de carbone ou les lipides

21. L'appareil circulatoire aide au fonctionnement du système digestif en transportant

A. le HCl à l'estomac
B. la bile au duodénum
C. les enzymes aux organes digestifs
D. les hormones aux organes digestifs

22. Quelle substance a **le moins** de chances de se trouver dans la lymphe humaine?

A. Le lipide
B. L'eau
C. La protéine
D. L'hémoglobine

23. L'entretien d'un tissu du corps humain est pareil à l'entretien d'une maison parce que les deux doivent avoir des moyens pour obtenir des substances nutritives et de se débarrasser des déchets. Dans un tissu, ces besoins sont satisfaits principalement par le fonctionnement des

A. capillaires
B. artérioles
C. artères
D. veines

24. La fonction des récepteurs de tension de la carotide est de

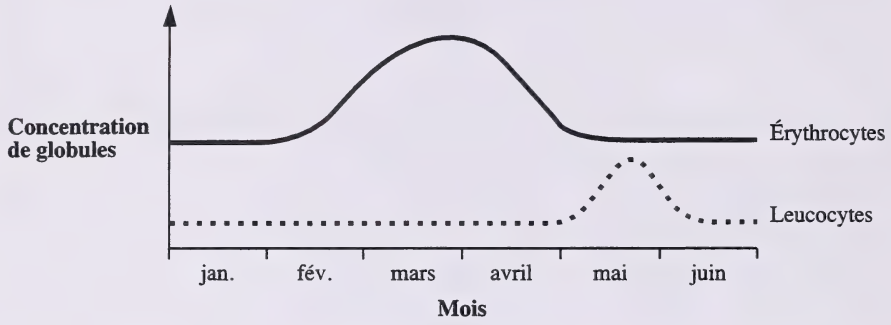
A. contrôler la tension artérielle
B. maintenir le rythme cardiaque constant
C. compenser une concentration trop grande d'oxygène dans le sang
D. compenser une concentration trop grande de dioxyde de carbone dans le sang

25. Aux sites de ses porteurs, une molécule d'hémoglobine peut se combiner

A. seulement avec l'oxygène et le dioxyde de carbone
B. seulement avec l'oxygène et l'oxyde de carbone
C. avec l'oxygène, le dioxyde de carbone et le nitrogène
D. avec l'oxygène, le dioxyde de carbone et l'oxyde de carbone

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 26.

Le graphique indique la concentration d'érythrocytes et de leucocytes dans le sang d'un individu pendant l'intervalle de temps allant de janvier à juin.



26. Supposant que la maison de cet individu était au niveau de la mer, quelle hypothèse explique **le mieux** la montée et la descente ultérieure de chaque courbe?

A. L'individu a fait du ski dans les montagnes pendant un week-end en mars et a contracté une infection bactérienne en avril.

B. L'individu a souffert d'un ulcère saignant de février jusqu'en avril, qui a été guéri par une intervention chirurgicale en mai.

C. L'individu a fait du ski dans les montagnes en février et en mars, est rentré chez lui en avril et a contracté une infection bactérienne en mai.

D. L'individu a subi une infection bactérienne massive en février, s'est rétabli en avril et a fait une excursion à pied dans les montagnes en mai.

---

27. Quand une personne bouge brusquement d'une position allongée à une position debout, elle pourrait s'évanouir à cause du manque de sang dans son cerveau. Pour envoyer plus de sang à la tête, l'organisme répond par

A. la diminution du rythme cardiaque et la dilatation des artérioles dans le cerveau

B. la diminution du rythme cardiaque et la constriction des artérioles dans le cerveau

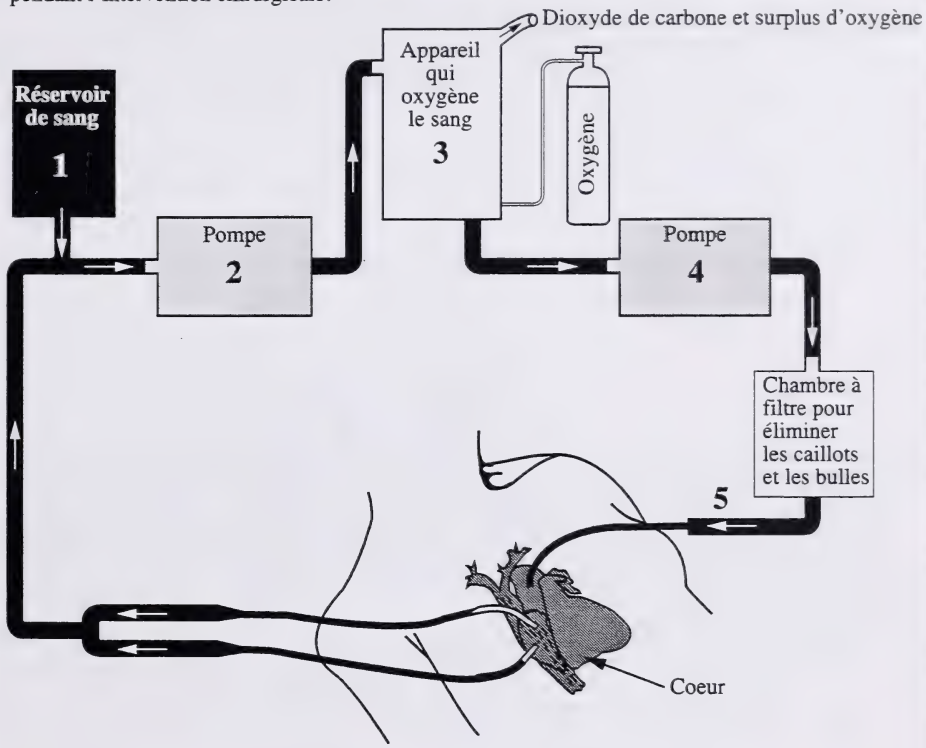
C. l'augmentation du rythme cardiaque et la dilatation des artérioles dans les bras et les jambes

D. l'augmentation du rythme cardiaque et la constriction des artérioles dans les bras et les jambes

Utilisez l'information suivante pour répondre aux questions 28 et 29.

L'installation coeur-poumon

La chirurgie à coeur ouvert est possible seulement quand le coeur est inactif et n'a pas de sang. L'installation coeur-poumon est utilisée pour reprendre le pompage et l'oxygénation du sang pendant l'intervention chirurgicale.



28. Quelle partie de l'installation coeur-poumon fonctionne comme le ventricule droit du coeur?

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

29. Il est très probable que le tube légendé 5 transporte du sang à

A. l'aorte
B. l'artère pulmonaire
C. la veine cave inférieure
D. la veine cave supérieure

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 30.

Événements qui ont lieu pendant la contraction du coeur, énumérés au hasard

1. Les valvules auriculo-ventriculaires s'ouvrent complètement
2. Les valvules semi-lunaires s'ouvrent complètement
3. Les valvules auriculo-ventriculaires se ferment
4. La contraction de l'oreillette commence
5. La contraction du ventricule commence

30. Quelle suite est correcte?

A. 2, 4, 3, 1 et 5
B. 4, 1, 5, 3 et 2
C. 4, 5, 1, 2 et 3
D. 5, 3, 4, 1 et 2

---

31. L'injection d'une histamine dans le sang mène à l'augmentation de la perméabilité des capillaires, permettant aux protéines plasmiques de s'infiltrer dans les tissus. Par la suite, il y a un changement dans la pression osmotique qui détermine la diffusion du fluide du sang dans les tissus. Avec le temps, l'appareil lymphatique réduira le gonflement des tissus

A. en mettant en réserve le surplus de fluide dans les ganglions lymphatiques jusqu'au moment où il peut être libéré à travers les glandes sudoripares

B. en enlevant les protéines plasmiques et le fluide des tissus et en les renvoyant au sang

C. en transportant le surplus de fluide directement aux reins

D. en diminuant la dimension des pores capillaires

32. Le sang qui sort des capillaires entourant les alvéoles est

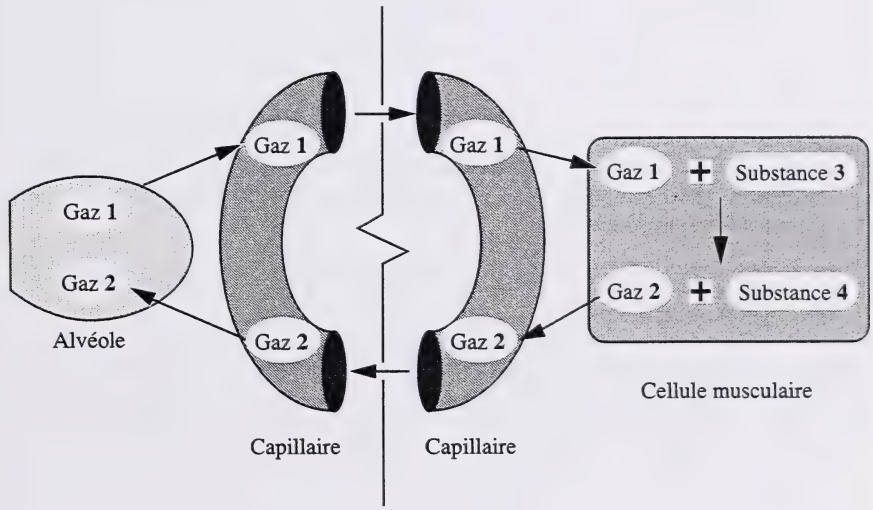
A. oxygéné dans le poumon gauche et droit
B. désoxygéné dans le poumon gauche et droit
C. oxygéné dans le poumon gauche et désoxygéné dans le poumon droit
D. désoxygéné dans le poumon gauche et oxygéné dans le poumon droit

33. Pendant une inhalation profonde, le diaphragme se contracte et les muscles intercostaux externes

A. se relâchent, permettant aux côtes de se soulever et de se porter vers l'extérieur
B. se relâchent, permettant aux côtes de s'abaisser et de se porter vers l'intérieur
C. se contractent, forçant les côtes à se soulever et à se porter vers l'extérieur
D. se contractent, forçant les côtes à s'abaisser et à se porter vers l'intérieur

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 34.

Échange de gaz dans deux régions du corps humain



À noter : «Gaz» indique un gaz dissous.

34. Quelle **rangée** identifie les gaz et les substances du diagramme?

Rangée	Gaz 1	Gaz 2	Substance 3	Substance 4
A	oxygène	dioxyde de carbone	glucose	eau
B	oxygène	dioxyde de carbone	eau	glucose
C	dioxyde de carbone	oxygène	glucose	eau
D	dioxyde de carbone	oxygène	eau	glucose

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 35.

Événements liés à la respiration, énumérés au hasard

1. Stimulation nerveuse du diaphragme
2. Concentration diminuée de CO_2 dans le sang
3. Stimulation chimique du centre respiratoire
4. Concentration augmentée de CO_2 dans le sang
5. Taux augmenté de respiration

35. L'ordre des événements qui ont lieu à mesure que le taux de respiration est augmenté est

A. 2, 4, 3, 1 et 5
B. 3, 4, 5, 1 et 2
C. 4, 1, 2, 5 et 3
D. 4, 3, 1, 5 et 2

---

36. Le glucose et l'oxygène sont des réactifs nécessaires dans le processus de respiration cellulaire aérobie. Quelles autres substances sont requises pour que ce processus commence?

A. Enzymes et ADP
B. Acide lactique et eau
C. Vitamines et dioxyde de carbone
D. Acide lactique et dioxyde de carbone

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 37.

On a placé des volumes égaux de cellules humaines vivantes dans quatre fioles légendées 1, 2, 3 et 4. Chaque fiole contenant quelques substances nutritives a été incubée à la température montrée.

Fiole	Eau (L)	Glucose (g)	Oxygène dissous (g/L de solution)	Température (°C)
1	1	3	0,00	37
2	1	3	0,03	30
3	1	3	0,00	30
4	1	3	0,03	37

37. Dans quelle fiole les cellules produiront-elles la plus grande quantité d'acide lactique?

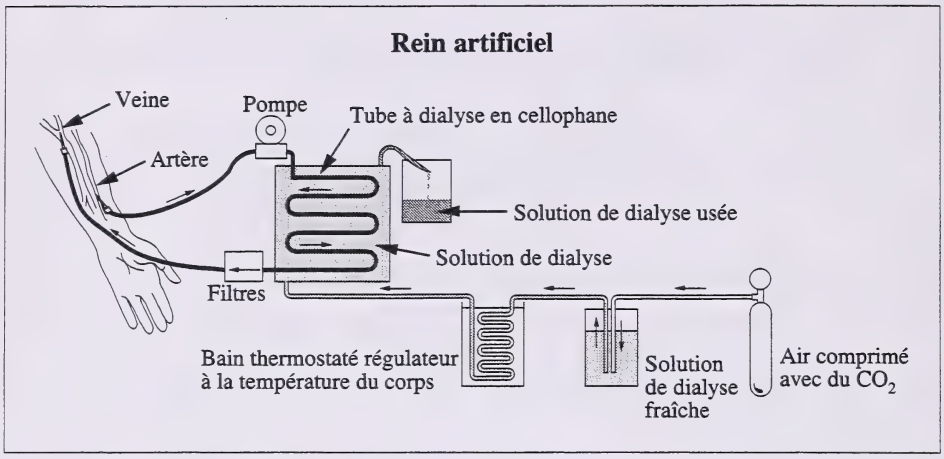
A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

---

38. Un niveau élevé d'aldostérone dans les reins causera

A. une réabsorption accrue d'ions sodium et une production accrue d'urine
B. une réabsorption accrue d'ions sodium et une production diminuée d'urine
C. une réabsorption diminuée d'ions sodium et une production accrue d'urine
D. une réabsorption diminuée d'ions sodium et une production diminuée d'urine

Utilisez le diagramme suivant pour répondre aux questions 39 et 40.



39. Un rein artificiel enlève les déchets azotés du sang par

A. le transport actif
B. l'endocytose
C. la diffusion
D. l'osmose

40. Quel énoncé sur un rein artificiel est **faux**?

A. La solution de dialyse usée contient de l'urée.

B. Le sang artériel qui entre dans le rein artificiel contient de l'urée.

C. La solution de dialyse fraîche a une concentration d'urée plus faible que celle du plasma sanguin normal.

D. Le sang artériel qui entre dans le rein artificiel a une concentration d'urée plus faible que celle du liquide à dialyse.

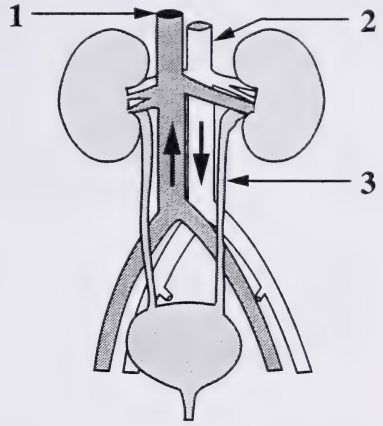
---

41. L'hormone antidiurétique (vasopressine) règle directement le volume d'urine produite en changeant

A. la quantité de filtrat néphrique
B. la tension artérielle glomérulaire
C. la perméabilité des canaux collecteurs
D. les matériaux impliqués dans la sécrétion tubulaire

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 42.

Anatomie de l'appareil excréteur humain



42. Quelle **rangée** décrit correctement le fluide contenu dans chaque structure légendée?

Rangée	Structure 1	Structure 2	Structure 3
A	niveaux relativement élevés de CO_2	niveaux relativement élevés de O_2	niveaux relativement bas d'urée
B	niveaux relativement bas de CO_2	niveaux relativement élevés de O_2	acide urique absent
C	niveaux relativement élevés de CO_2	érythrocytes présents	acide urique présent
D	niveaux relativement bas de CO_2	leucocytes présents	niveaux relativement élevés d'urée

---

43. Un individu souffrant de diabète sucré a **initialement** un problème avec l'utilisation des

A. graisses
B. protéines
C. acides nucléiques
D. hydrates de carbone

44. La plupart des gens souffrant de diabète sucré prennent de l'insuline par injection plutôt que par voie orale. Cela est dû au fait que l'insuline est

A. une protéine et qu'elle inhibe les enzymes digestives dans l'estomac
B. une protéine et qu'elle est digérée par les enzymes, formant des acides aminés
C. un polysaccharide et qu'elle doit être rapidement livrée au foie
D. un polysaccharide et qu'elle inhibe la digestion du sucre dans l'intestin grêle

45. L'augmentation rapide du poids, la fatigue et la peau bouffie chez les humains peuvent être causées par

A. une sécrétion accrue de LH
B. une sécrétion accrue d'insuline
C. une sécrétion diminuée de glucagone
D. une sécrétion diminuée de thyroxine

46. Dans le diagramme à droite, les organes légendés R et S font partie du

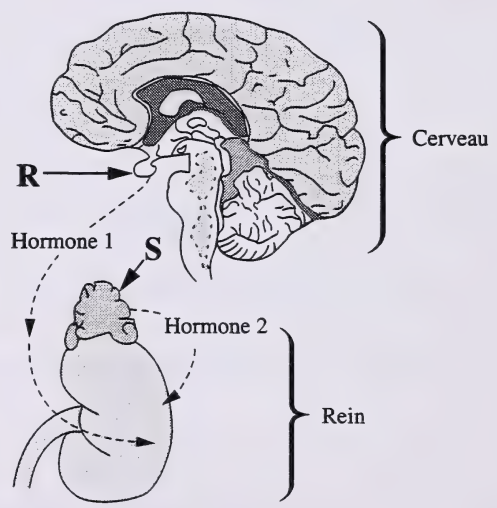
A. système exocrin et sont respectivement l'hypophyse et le pancréas

B. système endocrin et sont respectivement l'hypophyse et la surrénale

C. système endocrin et sont respectivement l'hypothalamus et le pancréas

D. système exocrin et sont respectivement l'hypothalamus et la surrénale

Organes et hormones qui participent à la régulation des fluides du corps



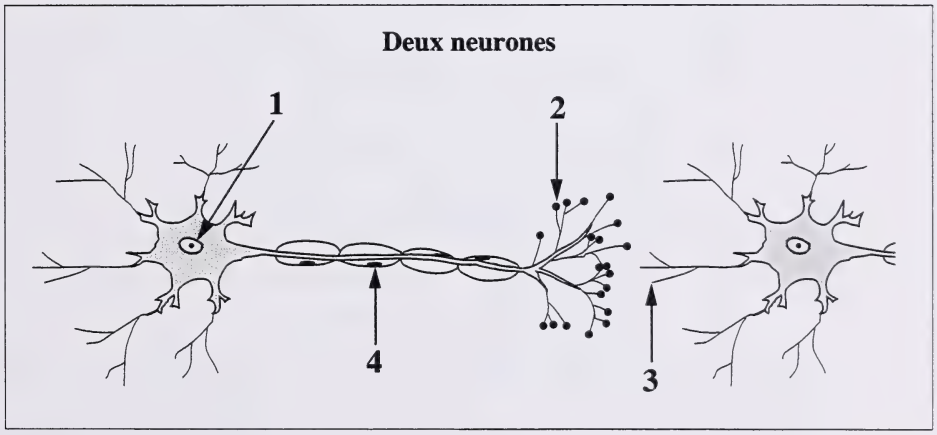
47. Après un état critique, qu'est-ce qui aide l'organisme à retourner à un état relaxé?

A. Une production accrue d'adrénaline (épinéphrine)
B. Une production diminuée d'adrénaline (épinéphrine)
C. Une activité plus intense du système nerveux sympathique
D. Une activité moins intense du système nerveux parasympathique

48. Quelle structure égalise la pression de l'air entre le conduit auditif externe et l'oreille moyenne?

A. La trompe d'Eustache
B. La fenêtre ronde
C. La fenêtre ovale
D. L'osselet

Utilisez le diagramme suivant pour répondre à la question 49.

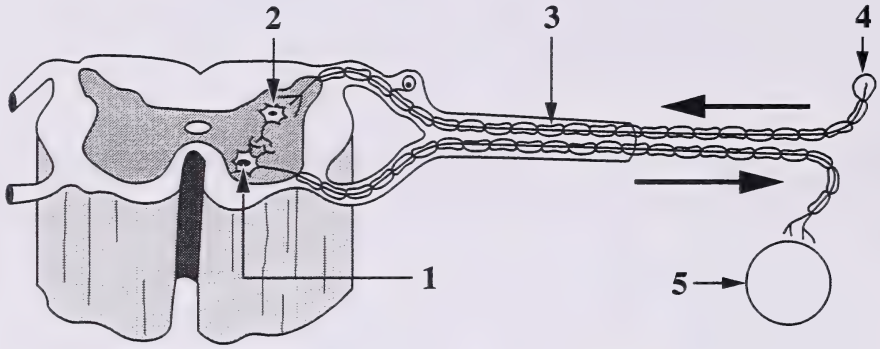


49. L'acétylcholine est libérée par la structure légendée

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

Utilisez le diagramme suivant pour répondre à la question 50.

Arc réflexe



50. Un récepteur, un interneurone et un effecteur sont légendés respectivement

A. 1, 2 et 5
B. 3, 4 et 1
C. 3, 5 et 1
D. 4, 2 et 5

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 51.

Maladie d'Alzheimer

La maladie d'Alzheimer mène à la perte de la mémoire, au changement de la personnalité et à la détérioration finale des capacités mentales d'un individu. Les gens souffrant de cette maladie commencent à avoir des dépôts peu communs de protéines bêta-amyloïdes dans leur cerveau. Étant donné que le tissu du cerveau peut être étudié sans risque seulement après la mort de l'individu, les scientifiques ne sont pas sûrs si ces dépôts bêta-amyloïdes causent la maladie ou qu'ils se développent à la suite de la maladie.

51. Si les protéines bêta-amyloïdes tendent à se déposer à l'intérieur des axons, les changements chez l'individu affecté seraient probablement causés par

A. la sécrétion de plus d'acétylcholine
B. une augmentation de l'épaisseur de la gaine de myéline
C. le blocage de la transmission des influx nerveux normaux
D. une diminution de la quantité de cholinestérase libérée

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 52.

Facteurs qui pourraient affecter les jonctions neuromusculaires

I. Augmentation de la production d'adrénaline
II. Inhibition de la synthèse de la cholinestérase
III. Inhibition de la libération d'acétylcholine
IV. Blocage des sites récepteurs de l'acétylcholine dans le muscle

52. Identifiez **tous** les facteurs qui feraient que des muscles utilisés dans la respiration perdent leur capacité de fonctionner.

A. I et II
B. I, III et IV
C. II et III
D. II, III et IV

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 53.

Sites récepteurs dans la tête

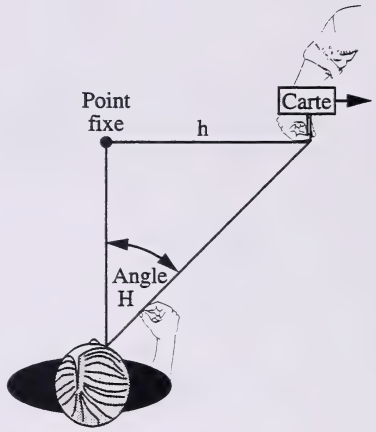
53. Les chémorécepteurs se dépolarisent à mesure que les stimuli arrivent par les routes

A. 1 et 2
B. 2 et 3
C. 3 et 4
D. 4 et 5

Utilisez l'information suivante pour répondre aux questions 54 et 55.

Détermination des positions des récepteurs lumineux dans l'oeil

On a demandé à un sujet de regarder fixement un point fixe sur un mur. Un chercheur a maintenu une carte devant le sujet et a lentement déplacé la carte latéralement dans le champ de vision du sujet. On a demandé ensuite au sujet d'indiquer le moment où il ne pouvait plus distinguer la couleur de la carte. On a mesuré la distance «h» pour déterminer l'angle H, c'est-à-dire l'angle auquel le sujet ne pouvait plus distinguer la couleur. On a utilisé des cartes de plusieurs couleurs différentes. On a fait cette étude sur quatre sujets et on a noté les données suivantes.



Angles (degrés) auxquels les sujets testés n'ont plus pu distinguer les couleurs

	Couleurs primaires			Autres couleurs	
Sujet	Rouge	Bleu	Vert	Noir	Blanc
1	76	79	69	81	84
2	77	78	68	84	83
3	73	77	70	84	85
4	74	76	70	83	84

54. Les données indiquent que

A. les récepteurs pour la lumière rouge se trouvent plus près du centre de la rétine que les récepteurs pour la lumière verte

B. les récepteurs pour la lumière bleue se trouvent plus près du centre de la rétine que les récepteurs pour la lumière rouge

C. les récepteurs pour la lumière bleue sont plus nombreux à la périphérie de la rétine que les récepteurs pour la lumière verte

D. les récepteurs pour la lumière verte sont plus nombreux à la périphérie de la rétine que les récepteurs pour la lumière rouge

55. D'après l'information ci-dessus, quelle conclusion **n'est pas** logique?

A. Les images noires et blanches sont visibles dans votre vision périphérique.
B. Les images noires et blanches sont visibles quand vous regardez des objets placés exactement devant vous.
C. La perception des couleurs primaires est la meilleure quand vous regardez des objets placés exactement devant vous.
D. La perception des couleurs primaires est la meilleure quand vous regardez des objets placés dans votre vision périphérique.

56. Les yeux des oiseaux contiennent des structures qui accomplissent les mêmes fonctions que les structures qui se trouvent dans les yeux des humains. Les hiboux sont actifs pendant la nuit. Les moineaux sont actifs au grand jour. Une explication hypothétique pour les différences de comportement chez les hiboux et chez les moineaux, qui pourrait être vérifiée par dissection et observation microscopique, est que

A. chez les hiboux, les rétines ont seulement des bâtonnets
B. chez les moineaux, les pupilles ne se dilatent pas à une lumière faible
C. chez les hiboux, les cornées agissent comme des structures d'accessoires de mise au point de l'image
D. chez les moineaux, le cristallin peut mettre l'image au point seulement dans des conditions de lumière brillante

57. La fonction des tendons est

A. de relier un os à un autre os
B. d'attacher un muscle à un os
C. de relier un os à des ligaments
D. d'attacher un muscle à des ligaments

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 58.

Stimulation des fibres musculaires

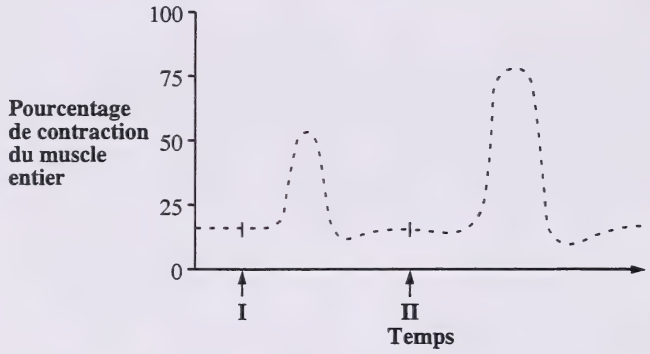
Dans une expérience, on a stimulé deux fibres musculaires avec un courant électrique et on a noté les réponses obtenues. La stimulation a été faite d'abord avec un courant de 5 mV qu'on a augmenté graduellement jusqu'à 50 mV. On a trouvé que la fibre musculaire 1 avait un seuil de stimulation de 18 mV et la fibre 2, un seuil de stimulation de 32 mV.

58. Quelle **rangée** du tableau montre deux observations qui ont probablement été notées pendant l'expérience?

Rangée	Tension de stimulation	Réponse de la fibre musculaire 1	Réponse de la fibre musculaire 2
A	15 mV	relâchée	contractée
B	25 mV	contractée	relâchée
C	35 mV	contractée	relâchée
D	45 mV	relâchée	relâchée

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 59.

On a appliqué deux stimuli électriques à un **muscle entier**, le biceps. Le stimulus appliqué au temps **I** a été d'intensité plus basse que le stimulus appliqué au temps **II**. On a tracé le graphique du degré de contraction du muscle.



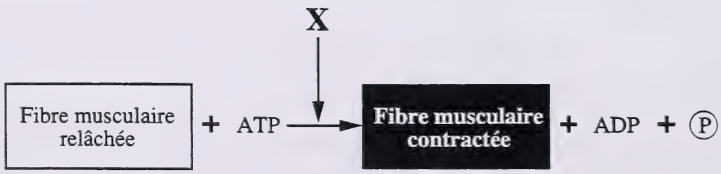
59. Une inférence correcte à partir du graphique est que

A. après la stimulation, une période de repos augmente le degré de contraction du muscle entier
B. le degré de contraction du muscle entier est déterminé par la grandeur du stimulus
C. le muscle entier non stimulé n'a aucun degré de contraction
D. la contraction du muscle entier est une réponse complète ou totalement absente

---

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 60.

Contraction musculaire



60. Qu'est-ce que X représente?

A. Des filaments de myosine
B. Des filaments d'actine
C. Des ions calcium
D. De l'oxygène gazeux

61. Les sites les plus communs pour la fertilisation et l'implantation sont **respectivement**

A. l'utérus et le vagin
B. l'endomètre et l'utérus
C. le vagin et les trompes de Fallope
D. les trompes de Fallope et l'endomètre

62. Les hormones sécrétées par l'hypophyse qui influencent la sécrétion des hormones par les ovaires sont

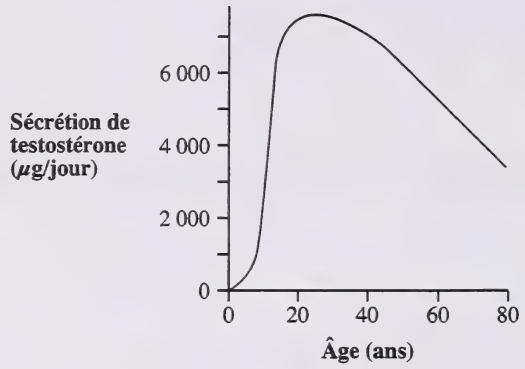
A. FSH et LH
B. l'oestrogène et FSH
C. FSH et la progestérone
D. l'oestrogène et la progestérone

63. Une caractéristique structurale du sperme humain qui lui permet de se déplacer vers un oeuf est

A. un grand nombre de mitochondries
B. une membrane imperméable à l'urée
C. une membrane sensible à un pH élevé
D. un cytoplasme qui contient une grande quantité de sucre

Utilisez le graphique suivant pour répondre à la question 64.

Sécrétion de testostérone à différents âges chez des mâles humains



64. La modification des niveaux de testostérone chez des mâles de 13 à 18 ans peut être expliquée par

A. une production accrue d'hormones gonadotropiques par l'hypophyse

B. une production diminuée d'hormones gonadotropiques par l'hypophyse

C. une stimulation diminuée du système reproducteur par le système nerveux sympathique

D. une stimulation accrue du système reproducteur par le système nerveux parasympathique

---

65. Les canaux déférents chez un mâle ont été bloqués par une infection qui s'est localisée à ces canaux. Un résultat probable a été celui que

A. ses caractéristiques sexuelles secondaires masculines ont dégénéré
B. sa production de testostérone a diminué
C. son sperme n'a pas pu arriver à l'urètre
D. sa production de sperme s'est arrêtée

66. Vers la fin du cycle menstruel (ovarien), la rétention de l'endomètre épaissi de l'utérus dépend de

A. l'augmentation de la quantité de gonadotropine produite par les ovaires
B. la diminution de la quantité de gonadotropine produite par les ovaires
C. la fertilisation de l'oeuf et du niveau de progestérone qui diminue
D. la fertilisation de l'oeuf et du niveau de progestérone qui se maintient élevé

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 67.

Taux de sécrétion d'hormones à différents stades de grossesse

Glande	Hormone	8 semaines	16 semaines	24 semaines	32 semaines	40 semaines
Placenta	gonadotrophine chorionique humaine (unités internationales/mL de sang)	60	12	5	3	2
Placenta	progestérone (mg/24 h)	22	50	125	250	235
Placenta	oestrogène (mg/24 h)	1	3	8	16	20
Ovaire	progestérone (mg/24 h)	25	trace	trace	trace	trace
Ovaire	oestrogène (mg/24 h)	1	trace	trace	trace	trace

67. Le niveau de gonadotrophine chorionique humaine change considérablement après huit semaines parce que

A. les dimensions de l'embryon augmentent
B. les dimensions du follicule et du corps jaune augmentent
C. le placenta sécrète des quantités suffisantes de progestérone et d'oestrogène
D. les ovaires sécrètent des quantités insuffisantes de progestérone et d'oestrogène

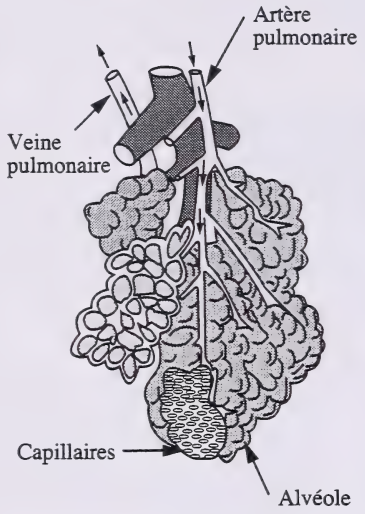
---

68. On a prélevé un échantillon de sang d'une femme enceinte au début du travail et du processus d'accouchement. Par comparaison à un échantillon prélevé une semaine auparavant, l'analyse de ce nouvel échantillon de sang indiquerait des quantités accrues de quelles hormones?

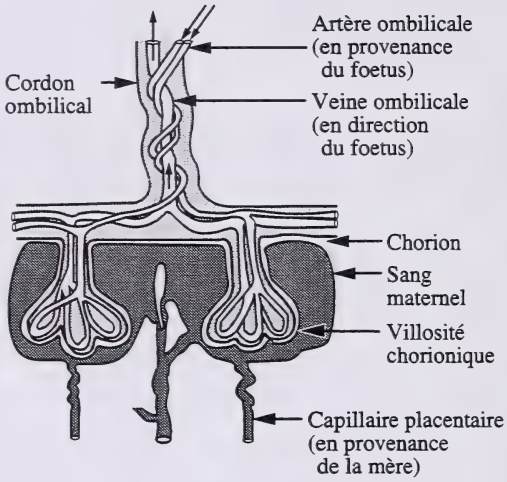
A. Relaxine et oxytocine
B. Relaxine et progestérone
C. Oestrogène et progestérone
D. Oxytocine et progestérone

Utilisez les diagrammes suivants pour répondre aux questions 69 et 70.

Voies respiratoires et vaisseaux sanguins dans une portion d'un poumon adulte



Le placenta et des vaisseaux sanguins maternels



69. Quelle partie du placenta a une fonction semblable à celle d'une alvéole du poumon?

A. Le capillaire placentaire
B. La villosité chorionique
C. Le sang maternel
D. Le cordon ombilical

70. Les structures qui contiennent du sang avec une grande concentration de CO_2 sont

A. la veine pulmonaire et la veine ombilicale
B. la veine pulmonaire et les artères ombilicales
C. l'artère pulmonaire et la veine ombilicale
D. l'artère pulmonaire et les artères ombilicales

Vous avez maintenant terminé la Partie A. Passez immédiatement à la Partie B.

Partie B : Réponse écrite

4 questions

Instructions

- Lisez attentivement chaque question.
- Écrivez vos réponses aussi nettement que possible dans le livret d'examen.
- Communiquez vos réponses dans des phrases complètes à moins d'indication contraire due à la forme de la réponse. Les points seront donnés pour les explications et les réponses pertinentes. À la question 1, trois points sont donnés pour la communication écrite.

Attention : *Les pages à l'arrière de ce livret peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera* ***pas de points*** *pour le travail fait sur les pages à détacher.*

Commencez immédiatement la Partie B.

À l'usage exclusif du service

Total : 10 points

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 1.

Fibrose kystique

La fibrose kystique est une maladie génétique qui affecte environ un nouveau-né sur 2 500. Cette maladie mène au fonctionnement anormal de plusieurs glandes exocrines (glandes à canaux), y compris le pancréas, le foie et les glandes sudoripares. Les personnes souffrant de cette maladie produisent de grandes quantités de sécrétions muqueuses extrêmement épaisses et gluantes dans le système respiratoire et dans l'appareil digestif. Un autre effet de la maladie est la surproduction de sueur contenant de grandes concentrations de chlorure de sodium (sel). Avec un traitement régulier, les enfants nés avec une fibrose kystique peuvent mener une vie assez normale.

1. Décrivez **trois** problèmes physiologiques liés à la respiration, à la digestion ou à d'autres fonctions de l'organisme qu'une personne ayant une fibrose kystique pourrait rencontrer à cause du fonctionnement anormal de ses glandes exocrines. Identifiez la cause de chaque problème et son effet sur une fonction précise de l'organisme. (5 points)

Décrivez **deux** traitements (technologies) qui aideraient une personne ayant une fibrose kystique à mener une vie plus normale. (2 points)

Donnez votre réponse sous forme de paragraphes écrits clairement et organisés de façon logique. Vous pouvez vous servir de diagrammes pour renforcer vos descriptions. (3 points)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

À l'usage exclusif du service

CONC

TECH

COMM

À l'usage exclusif du service

Total : 10 points

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 2.

La barre Cold Buster

Quelques chercheurs ont étudié le problème de l'hypothermie chez les humains, notamment ceux qui participent à des activités dehors. On sait depuis longtemps que pendant l'exposition au froid, l'hypothermie a lieu lorsque la perte de chaleur dépasse la production de chaleur dans l'organisme.

Utilisant les études sur les rats, les chercheurs ont découvert que certains mélanges spéciaux de substances nutritives ou des composés tels que l'aminophylline ou la théophylline peuvent stimuler la production de chaleur dans l'organisme.
Dr. L. Wang, zoologiste à l'Université de l'Alberta, a conçu une expérience pour tester la production de chaleur dans l'organisme en utilisant cinq groupes de rats. Les rats ont été laissés pendant la nuit dans des cages confortables, avec de l'eau mais sans nourriture. Le lendemain matin, on a appliqué un traitement expérimental à quatre groupes de rats et ensuite, tous les cinq groupes ont été placés dans une pièce froide (–10 °C) pendant deux heures. La production de chaleur chez les rats a été mesurée à des intervalles de 15 minutes.

Quelques-uns des traitements et des résultats moyens de cette étude sont récapitulés dans le tableau suivant.

Étude 1 : Production de chaleur chez les rats

Groupe	Traitement expérimental appliqué	Taux moyen de production de chaleur (kJ/15 min)
I	aucun	5,2
II	injection d'aminophylline	6,0
III	nourris d'un mélange spécial de substances et injectés avec de l'aminophylline	7,1
IV	*	6,3
V	*	6,9

*À noter : Certaines données ont été omises exprès du tableau.

(2 points)

2. **a.** Quand on a conçu l'étude **1**, toutes les variables affectant les cinq groupes étaient identiques (fixes) à l'exception du traitement appliqué. Identifiez deux de ces variables fixes reliées à l'environnement des rats.

.....

.....

.....

.....

.....

Suite p. 33

b. Identifiez le groupe qui a servi de groupe témoin dans l'étude **1**. Expliquez pourquoi ce groupe-là a servi de groupe témoin. **(1 point)**

.....

.....

.....

.....

c. Les traitements expérimentaux appliqués aux groupes IV et V dans l'étude **1** ne sont pas montrés dans le tableau à la page 32. À partir des données, suggérez le traitement qui a été probablement appliqué à l'un de ces deux groupes. **(1 point)**

.....

.....

.....

Dr. Wang a mené une autre étude pour examiner la production de chaleur dans l'organisme utilisant cette fois-ci des sujets humains. Un groupe de sujets ont mangé un aliment à placebo qui avait le même goût que les aliments normaux, mais qui n'avait aucune valeur nutritive. Un deuxième groupe ont mangé l'aliment à placebo et un mélange spécial de substances nutritives. Un troisième groupe ont ingéré de la théophylline. Le quatrième groupe ont ingéré de la théophylline et le même mélange spécial de substances nutritives Les sujets, des mâles en bonne santé vêtus de shorts, ont été ensuite exposés à une température de –10 °C pendant trois heures. La température de leur corps a été mesurée tout au long de l'étude. Les résultats finaux sont récapitulés dans le tableau suivant.

Étude 2 : Diminution de la température du corps chez les humains après l'exposition au froid

Groupe	Traitement expérimental appliqué	Diminution de la température du corps (°C)
I	aliment à placebo	0,9
II	aliment à placebo et mélange spécial de substances nutritives	0,7
III	théophylline	0,6
IV	théophylline et mélange spécial de substances nutritives	0,4

Cette recherche et d'autres études ont finalement abouti à l'invention de la barre canadienne Cold Buster^{ME} qui contient principalement des ingrédients d'aliments naturels. À l'origine, la barre a été inventée à l'intention des hommes et des femmes des forces armées canadiennes.

Suite p. 34

À l'usage exclusif du service

(1 point)

d. En vue d'assurer des résultats valides pour l'étude **2**, les chercheurs ont maintenu sous contrôle beaucoup de facteurs pendant que les sujets étaient exposés au froid. Identifiez un de ces facteurs.

.....

.....

.....

(2 points)

e. Énoncez deux conclusions appuyées par les données de l'étude **1** et/ou de l'étude **2**.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(2 points)

f. Décrivez deux effets physiologiques possibles du mélange spécial de substances nutritives qui pourraient causer une augmentation de la production de chaleur par l'organisme.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(1 point)

g. Suggérez une raison, autre que l'augmentation de la production de chaleur par l'organisme, pour laquelle les forces armées canadiennes s'intéresseraient à l'invention de la barre canadienne Cold Buster[ME].

.....

.....

.....

À l'usage exclusif du service

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 3.

Total : 5 points

Un traitement unique pour une tension artérielle supérieure à la normale

La tension artérielle supérieure à la normale ou l'hypertension affecte des millions de Canadiens. Chez 90% de ces individus, la cause en est inconnue. Dr. Peter Janetta, neurochirurgien, a une nouvelle approche pour traiter l'hypertension. Il croit que la cause en est une artère dont les pulsations contre le côté gauche du bulbe rachidien perturbent la fonction du bulbe rachidien de contrôle de la tension artérielle normale.

Pour traiter l'hypertension, Dr. Janetta fait une opération qui consiste à exposer le cerveau du patient et à examiner les artères auprès du bulbe rachidien. S'il trouve qu'une artère fait pression sur le bulbe rachidien, il hausse l'artère et la rembourre de sorte que le bulbe rachidien ne soit pas comprimé. Sur 42 patients qui ont subi cette opération, 32 ont été capables de réduire considérablement ou d'arrêter leur médication pour l'hypertension.

3. a. Identifiez deux causes possibles de l'hypertension autres que celle proposée par Dr. Janetta. **(2 points)**

.....

.....

.....

.....

b. Expliquez comment une artère qui, par ses pulsations, fait pression sur le bulbe rachidien pourrait causer l'hypertension. **(2 points)**

.....

.....

.....

.....

c. La découverte du Dr. Janetta remplace-t-elle nos idées présentes sur les causes de l'hypertension? Expliquez. **(1 point)**

.....

.....

.....

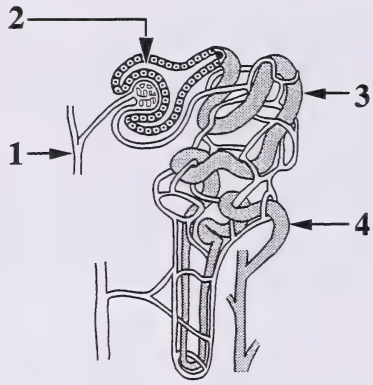
.....

À l'usage exclusif du service

Total : 5 points

Utilisez l'information suivante pour répondre à la question 4.

Néphron humain



(2 points)

4. **a.** Nommez une composante qui est présente dans le fluide à l'intérieur de la structure **1**, mais qui est **absente** dans le fluide à l'intérieur de la structure **2**. Expliquez pourquoi cette composante n'est pas présente dans le fluide à l'intérieur de la structure **2**.

.....

.....

.....

.....

.....

(2 points)

b. Nommez une composante qui est présente dans le fluide à l'intérieur de la structure **3**, mais qui est **absente** dans le fluide à l'intérieur de la structure **4**. Expliquez pourquoi cette composante n'est pas présente dans le fluide à l'intérieur de la structure **4**.

.....

.....

.....

.....

.....

À l'usage exclusif du service

c. Expliquez pourquoi une composante pourrait être présente dans le fluide à l'intérieur de la structure **4**, mais **absente** dans le fluide à l'intérieur de la structure **3**. **(1 point)**

.....

.....

.....

.....

Vous avez maintenant terminé l'examen. S'il vous reste du temps, vous voudrez peut-être vérifier vos réponses.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Biologie 30

Janvier 1994

Name

Apply Label With Student's Name

Biologie 30

(Last Name) (Legal First Name)

Name: _____ _____

Date of Birth: Y M D **Sex:**

Permanent Mailing Address: _____

(Apt./Street/Ave./P.O. Box) (Village/Town/City) (Postal Code)

School Code: **School:** _____ **Signature:** _____

For Department Use Only

M1 M2 M3 M4

No Name

Apply Label Without Student's Name

Biologie 30

MULTIPLE CHOICE KEY

1.	A	36.	A
2.	D	37.	A
3.	A	38.	B
4.	D	39.	C
5.	A	40.	D
6.	D	41.	C
7.	D	42.	C
8.	B	43.	D
9.	C	44.	B
10.	D	45.	D
11.	B	46.	B
12.	C	47.	B
13.	B	48.	A
14.	B	49.	B
15.	A	50.	D
16.	A	51.	C
17.	B	52.	D
18.	D	53.	D
19.	B	54.	C
20.	A	55.	D
21.	D	56.	A
22.	D	57.	B
23.	A	58.	B
24.	A	59.	B
25.	D	60.	C
26.	C	61.	D
27.	D	62.	A
28.	B	63.	A
29.	A	64.	A
30.	B	65.	C
31.	B	66.	D
32.	A	67.	C
33.	C	68.	A
34.	A	69.	B
35.	D	70.	D

SAMPLE ANSWERS AND SCORING GUIDE

Use the following information to answer question 1.

Cystic Fibrosis

Cystic fibrosis is a genetic disease that occurs approximately once in every 2 500 births. This disease causes several exocrine glands (glands with ducts), including the pancreas, liver, and sweat glands, to function abnormally. People with the disease produce large quantities of extremely thick and sticky mucus in the respiratory (breathing) system and digestive tract. Another effect of the disease is the over-production of sweat containing high concentrations of sodium chloride (salt). With regular treatment, children born with cystic fibrosis can live fairly normal lives.

Total: 10 marks

1. Describe **three** physiological problems associated with breathing, digestion, or other body functions that a person with cystic fibrosis might encounter because of abnormal functioning of exocrine glands. Identify the cause of each problem and its effect on a specific body function. (5 marks)

Describe **two** treatments (technologies) that would help a person with cystic fibrosis to live a more normal life. (2 marks)

Communicate your response in paragraphs that are clearly written and logically organized. Diagrams may be used to enhance your descriptions. (3 marks)

Biological Concepts Component (5 marks)

The student's response could include some of the following descriptions of physiological problems associated with cystic fibrosis. Each response must include both a cause and an effect on a specific body function. The holistic scoring guide for this component should be used to determine a score out of 5 marks.

- Gas exchange between blood and alveolar air is limited because of a coating of mucus on the inner surfaces of the alveoli. Symptoms of hypoxia may be evident (fatigue, confusion, etc.) because of reduced gas exchange.

- Respiratory infections often accompany the disease because the buildup of mucus hinders the removal of infectious agents. Chronic infections can be fatal.

- Movement of air in the trachea, and/or bronchi, and/or bronchioles is impaired by an accumulation of mucus, thus making inhalation and exhalation (mechanical breathing) more difficult. Coughing to expel mucus also interferes with breathing.

SAMPLE ANSWERS AND SCORING GUIDE

- Digestion is impaired because of lack of enzyme secretion by the pancreas. Mucus blocks the ducts of the pancreas, therefore digestive enzymes from the pancreas cannot reach the duodenum. Improper digestion can lead to malnutrition even though adequate amounts of food are ingested.

- Fat digestion may be impaired because bile from the liver, which is required to emulsify fats (lipids), cannot reach the duodenum. The bile ducts may be blocked with mucus.

- Absorption of nutrients from the digestive tract may be inhibited because of a thick coating of mucus lining the small intestine. Malnutrition may result even though an adequate variety of food is ingested.

- Excess loss of fluid because of increased levels of perspiration (sweating) may cause dehydration, which would lower blood pressure. Increased levels of perspiration may also cause problems with the regulation of body temperature, which then alters the metabolic rate.

- Loss of sodium chloride may affect muscle and/or neural function. Impulse transmission would be impaired. Loss of sodium chloride may also reduce the osmotic pressure of blood. Blood volume would be reduced thereby causing a drop in blood pressure and a compensatory increase in heart action.

Accept other reasonable responses.

Science and Technology Component (2 marks)

The student's response may include some of the following descriptions of treatments (technologies) that would be of assistance to a person with cystic fibrosis. The holistic scoring guide for this component should be used to determine a score out of 2 marks.

- Salt tablets may be provided to replace salt lost through sweating.
- Inhalants or bronchial dilators may be used to assist breathing.
- Therapy includes a routine of "pounding" on the back to loosen mucus and induce coughing.
- Oxygen may be supplied.
- Digestive enzyme supplements may be given.
- The person's diet may be controlled to reduce fat intake.
- Activity or exercise may be reduced.
- Antibiotics may be taken to prevent respiratory infections.
- Gene therapy using a nasal spray is currently being developed.

Accept other reasonable responses.

Continued

SAMPLE ANSWERS AND SCORING GUIDE

Written Communication Component (3 marks)

The holistic scoring guide for this component should be used to determine a score out of 3 marks.

1. Biological Concepts Component (5 marks)

SCORE	SCORING DESCRIPTION
(5) EXCELLENT	The response identifies three physiological problems associated with cystic fibrosis and demonstrates clear understanding of each problem by stating its cause and its effect on a body function.
(4) PROFICIENT	The response identifies two physiological problems associated with cystic fibrosis and demonstrates clear understanding of each problem by stating its cause and its effect on a body function.
(3) SATISFACTORY	The response identifies two or three physiological problems associated with cystic fibrosis. The cause of one problem and its effect on a body function is described.
(2) LIMITED	The response identifies two or three physiological problems associated with cystic fibrosis. or One problem is identified; its cause and its effect on a body function are described.
(1) POOR	The response identifies one physiological problem associated with cystic fibrosis.
(0) INSUFFICIENT	The problem posed in the assignment is not addressed. or Information presented in the context of the question is simply paraphrased.

2. Science and Technology Component (2 marks)

(2) EXCELLENT	The response identifies two treatments (technologies) related to cystic fibrosis and suggests how each would assist a person with cystic fibrosis.
(1) SATISFACTORY	The response identifies one treatment (technology) related to cystic fibrosis and suggests how it would assist a person with cystic fibrosis.
(0) INSUFFICIENT	The problem posed in the assignment is not addressed.

SAMPLE ANSWERS AND SCORING GUIDE

3. Written Communication Component (3 marks)

SCORE	SCORING DESCRIPTION
(3) EXCELLENT	The student explains concepts clearly and logically, and demonstrates consistency of thought. Cause-and-effect relationships are shown. The student uses complete sentences that make effective use of scientific vocabulary. When appropriate, the student uses suitable diagrams or sketches to illustrate written explanations. The response is well organized and addresses the major points of the question.
(2) SATISFACTORY	The student explains concepts in complete sentences that use some appropriate scientific vocabulary. Some organizational skills are evident. The response addresses the major points of the question.
(1) POOR	The student explains concepts in complete sentences but does not consistently use appropriate scientific vocabulary. Organizational skills are not evident. The response addresses some of the major points of the question.
(0) UNACCEPTABLE	The student uses inappropriate vocabulary, grammar, and/or sentence structure. The response requires several readings to abstract the sense. or The response does not address even one of the major points of the question.

SAMPLE ANSWERS AND SCORING GUIDE

Total: 10 marks

Use the following information to answer question 2.

The Cold Buster

Some researchers have been investigating the problem of hypothermia in humans, especially those involved in outdoor activities. It has long been known that during exposure to cold, hypothermia occurs when heat loss exceeds heat production in the body.

Using studies of rats, researchers have discovered that certain special nutrient mixtures or compounds such as aminophylline or theophylline may stimulate body heat production. Dr. L. Wang, a University of Alberta zoologist, designed an experiment to test body heat production using five groups of rats. The rats were left in comfortable cages overnight with water but no food. In the morning, four groups of rats were treated experimentally and then all five groups were placed in a cold room (–10°C) for two hours. The body heat production of the rats was monitored at 15-minute intervals.

Some of the treatments and average results of this study are summarized in the following table.

Study 1: Body Heat Production in Rats

Group	Experimental Treatment Given	Average Rate of Heat Production (kJ/15 min)
I	none	5.2
II	aminophylline injected	6.0
III	fed special nutrient mixture and aminophylline injected	7.1
IV	*	6.3
V	*	6.9

*Note: Some information has been purposely omitted from the table.

(2 marks) **2. a.** When study **1** was designed, all variables affecting the five groups were identical (fixed) except for the treatment given. Identify two of these fixed variables related to the environment of the rats.

Award 1 mark each for any two of the following:

- Cage size or shape or temperature or material, etc.
- Number of rats per cage
- Amount of water
- Foot type/amount before fasting
- Room temperature during treatment
- Length of treatment

Accept other fixed variables not related to individual characteristics of the rats.

Continued

SAMPLE ANSWERS AND SCORING GUIDE

b. Identify the group that acted as a control in study **1**. Explain why this group acted as a control. **(1 mark)**

1 mark - Group I was the control group. They were not treated experimentally **or** their body heat production provides a basis for comparison.

c. The experimental treatments given groups IV and V in study **1** are not shown in the table on page 32. Based on the data, suggest what the treatment might have been for one of these two groups. **(1 mark)**

1 mark - Group IV or V may have been fed just the special nutrient mixture **or** different amounts of the nutrient mixture and/or aminophylline combination **or** theophylline injected **or** an alternative nutrient mixture, e.g., sugar, fats, suet.

Dr. Wang conducted another study to investigate body heat production, this time using human subjects. One group of subjects ate a placebo food that tasted like normal food but had no nutritional value. A second group ate the placebo food and a special nutrient mixture. A third group ingested the substance theophylline. The fourth group ingested theophylline and the same special nutrient mixture. The subjects, healthy males dressed in shorts, were then exposed to a temperature of –10°C for three hours. Their body temperatures were monitored throughout the study. The final results are summarized in the following table.

Study 2: Body Temperature Decrease in Humans After Exposure to Cold

Group	Experimental Treatment Given	Decrease in Body Temperature (°C)
I	placebo food	0.9
II	placebo food and the special nutrient mixture	0.7
III	theophylline	0.6
IV	theophylline and the special nutrient mixture	0.4

This research and other studies eventually led to the development of the Canadian Cold Buster™ snack bar, which contains chiefly natural food ingredients. The bar was originally developed for use by the men and women of the Canadian Armed Forces.

Continued

SAMPLE ANSWERS AND SCORING GUIDE

(1 mark)

d. To ensure valid results for study **2**, the researchers controlled many factors during the time the subjects were exposed to the cold. Identify one of these factors.

Award 1 mark for any of the following:

- Physical activity
- Room conditions, e.g., temperature, air movement
- Availability of food and/or water
- Clothing worn by subjects
- Health or sex of subjects

(2 marks)

e. State two conclusions supported by the data from study **1** and/or study **2**.

*Award 1 mark each for any **two** of the following:*

- Aminophylline/theophylline/special nutrient mixture increases body heat production **or** reduces heat loss.
- The special nutrient mixture contains something which works similarly to aminophylline/theophylline.

(2 marks)

f. Describe two possible physiological effects of the special nutrient mixture that might cause an increase in body heat production.

*Award 1 mark each for any **two** of the following:*

The special nutrient mixture could cause an increase in

- thyroxine secretion
- TSH secretion
- mitochondrial activity
- available sugar levels
- adrenaline secretion
- rate of cellular respiration
- oxygen consumption **or** delivery
- activity in the hypothalamus

Accept other reasonable effects.

g. Suggest one reason, other than an increase in body heat production, that the Canadian Armed Forces would be interested in the development of the Canadian Cold Buster™ snack bar.

(1 mark)

Award 1 mark for any of the following:

- Small size for use in survival kits
- CAF operates in very cold conditions
- Easy/safe to use (as opposed to injection of drugs)
- Reduces heat loss
- Delays the onset of hypothermia

Accept other reasonable suggestions.

SAMPLE ANSWERS AND SCORING GUIDE

Use the following information to answer question 3.

Total: 5 marks

A Unique Treatment for High Blood Pressure

High blood pressure, or hypertension, affects millions of Canadians. In ninety per cent of these individuals, the cause is unknown. Dr. Peter Janetta, a neurosurgeon, has a novel approach to treating high blood pressure. He believes the cause is an artery pulsing against the left side of the medulla oblongata and disrupting its normal blood pressure control function.

To treat high blood pressure Dr. Janetta performs surgery which involves exposing the patient's brain and examining the arteries next to the medulla oblongata. If an artery is found to be pressing on the medulla, the artery is elevated and cushioned so that the medulla is not compressed. Of 42 patients on whom this surgery was performed, 32 were able to significantly reduce or stop their medication for high blood pressure.

3. a. Identify two possible causes of hypertension other than the one proposed by Dr. Janetta. **(2 marks)**

Award 1 mark each for any two of the following:

- High levels of stress may stimulate the sympathetic nervous system, increasing cardiac rate and output.
- High blood pressure may be caused by increased vasoconstriction of arteries and arterioles, leading to increased total peripheral resistance.
- High blood pressure may be caused by an increase in blood volume due to increased levels of aldosterone, ADH, water, and salt intake as well as kidney malfunction (one example would be sufficient for the mark). **(2 marks)**
- High blood pressure may be caused by a decrease in blood vessel elasticity (due to atherosclerosis).
- High blood pressure may be caused indirectly by life style; e.g., diet (high salt levels), smoking, sedentary pattern.

b. Explain how an artery pulsing against the medulla oblongata could cause hypertension.

Award 1 mark each for any two of the following:

- The cardiac control centre in the medulla oblongata may be affected by the pulsing artery to send inappropriate impulses to the heart.
- The heart could be stimulated to increase its rate/force which could increase the blood pressure.
- Arterioles could be stimulated to constrict, increasing peripheral resistance and blood pressure.

SAMPLE ANSWERS AND SCORING GUIDE

(1 mark) **c.** Does Dr. Janetta's discovery replace our current ideas about the causes of high blood pressure? Explain.

1 mark - Dr. Janetta's discovery does not replace what we presently believe to be the causes of high blood pressure but rather is another possible cause or a related factor.

or

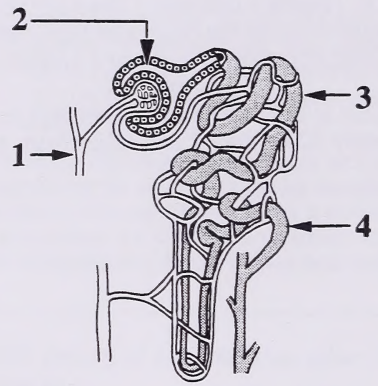
This is only one experiment and in itself is not conclusive (only 32 of the 42 had relief from hypertension).

SAMPLE ANSWERS AND SCORING GUIDE

Use the following diagram to answer question 4.

Total: 5 marks

A Human Nephron



4. a. Name a component present in the fluid within structure **1** but **not** in the fluid within structure **2**. Explain why the component is not present in the fluid within structure **2**. **(2 marks)**

2 marks - Protein molecules (large) are present in **1** but not in **2** because the membrane of the glomerulus is impermeable to proteins (large). (The answer may specify red blood cells, white blood cells, or platelets instead of proteins.)

b. Name a component present in the fluid within structure **3** but **not** in the fluid within structure **4**. Explain why the component is not present in the fluid within structure **4**. **(2 marks)**

2 marks - Glucose is reabsorbed into the blood before the fluid reaches structure **4**. (The answer may indicate amino acids or the name of some other substance that is reabsorbed.)

c. Explain why a component could be present in the fluid within structure **4** but **not** in the fluid within structure **3**. **(1 mark)**

1 mark - Some substances enter the urine from the blood by active transport (tubular secretion).

DATE DE RETOUR

F255 O

University of Alberta Library
0 1620 0680 3082